

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-197796

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

G11B 20/10

G10K 15/04

G11B 19/28

(21)Application number : 2000-398515

(71)Applicant : MARANTZ JAPAN INC

(22)Date of filing : 27.12.2000

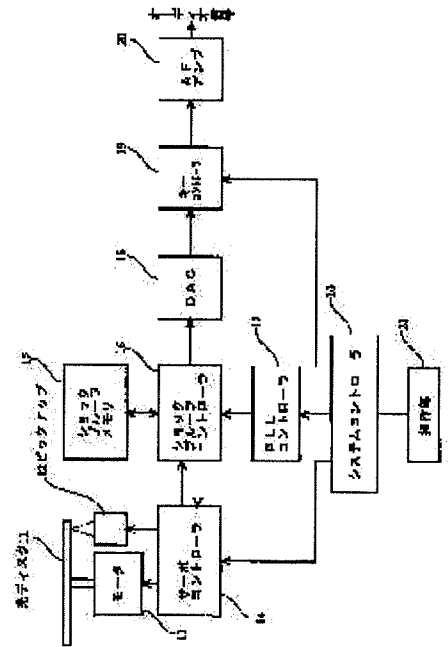
(72)Inventor : SUZUKI HIDEAKI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR OPTICAL DISK PLAYBACK

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an optical disk playback device which eliminates the need for a high-performance controller, which makes variation in current consumption smaller, which exerts no adverse effects on sound quality, and which obtains both the functions of a tempo controller and a key controller by using a shock-proof memory.

**SOLUTION:** This device is equipped with: a disk control means 14 which controls the rotation of an optical disk (n) times as fast as the normal linear speed and reads recorded digital data out of the optical disk at the (n)-fold speed; a memory control means 16 which writes the (n)-fold speed digital data to a shock-proof memory 15 and reads digital data out of the shock-proof memory at a variable speed simultaneously with write; a tempo controller 17 which determines the speed of the variable-speed read from the shock-proof memory with the memory control means according to a reproduction speed requested through an operation input means; a D/A converting means 18 which reproduces a variable-speed audio signal by converting the digital data read at the variable speed from digital to analog; and a key controller 19 which converts the D/A-converted audio signal to an interval requested through the operation input means.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-197796  
(P2002-197796A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 1 1 B 20/10	3 2 1	G 1 1 B 20/10	3 2 1 Z 5 D 0 4 4 A 5 D 1 0 8
G 1 0 K 15/04	3 0 2	G 1 0 K 15/04	3 0 2 D 5 D 1 0 9
G 1 1 B 19/28		G 1 1 B 19/28	B

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-398515(P2000-398515)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000. 12. 27)

(71) 出願人 000004754

日本マランツ株式会社

神奈川県相模原市相模大野7丁目35番1号

(72) 発明者 鈴木 秀明

神奈川県相模原市相模大野7丁目35番1号

日本マランツ株式会社内

F ターム (参考) 5D044 AB05 BC03 BC06 CC04 FG10

FG14 FG23

5D108 BA04 BC08 BD03 BD04 BF06

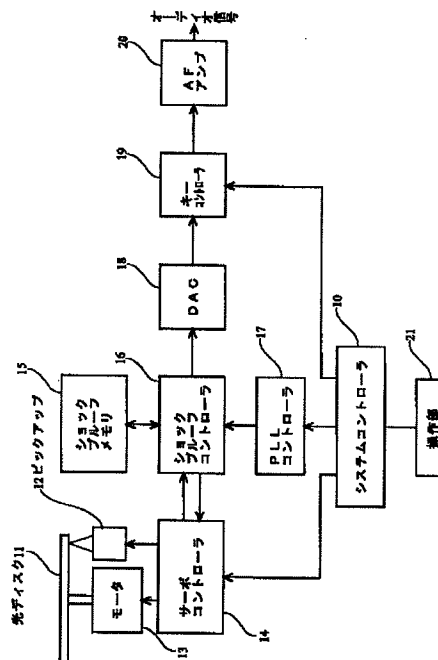
5D109 KA04 KA13 KA20 KD37 KD46

(54) 【発明の名称】 光ディスク再生方法および光ディスク再生装置

(57) 【要約】

【課題】 高性能なコントローラを必要とせずに、消費電流の変化が小さく、音質にも悪影響を与えることなくショックブルーフメモリを使用してテンポコントローラとキーコントローラとの両方の機能を備えることを可能にする。

【解決手段】 光ディスクを通常線速度の  $n$  倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータを  $n$  倍の速度で読み出すディスク制御手段14と、 $n$  倍の速度のデジタルデータをショックブルーフメモリ15に書き込むと共に、この書き込みと並行してショックブルーフメモリから可変速でデジタルデータを読み出すメモリ制御手段16と、前記メモリ制御手段によるショックブルーフメモリからの可変速の読み出しの速度を、前記操作入力手段にて要求される再生スピードに応じて決定するテンポコントローラ17と、可変速で読み出されたデジタルデータを D/A 変換することにより可変速のオーディオ信号を再生する D/A 変換手段18と、D/A 変換されたオーディオ信号を前記操作入力手段にて要求される音程に変換するキーコントローラ19と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクに記録されているデジタルデータを読み取り、そのデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込み、この書き込みと並行してショックブルーフメモリからデジタルデータを読み出してD/A変換することによりオーディオ信号を再生する光ディスク再生方法であって、  
光ディスクを通常線速度のn倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータをn倍の速度で読み出し、

そのn倍の速度で読み出されたデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込むと共に、この書き込みと並行して、要求される再生スピードに応じて可変速でデジタルデータをショックブルーフメモリから読み出し、その可変速で読み出されたデジタルデータをD/A変換することにより可変速のオーディオ信号を再生し、そのD/A変換されたオーディオ信号を要求される音程に変換する、各工程から構成されたことを特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項2】光ディスクに記録されているデジタルデータを読み取り、そのデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込み、この書き込みと並行してショックブルーフメモリからデジタルデータを読み出してD/A変換することによりオーディオ信号を再生する光ディスク再生装置であって、  
所望の再生スピードと所望の音程の要求が入力される操作入力手段と、

光ディスクを通常線速度のn倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータをn倍の速度で読み出すディスク制御手段と、

n倍の速度のデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込むと共に、この書き込みと並行してショックブルーフメモリから可変速でデジタルデータを読み出すメモリ制御手段と、

前記メモリ制御手段によるショックブルーフメモリからの可変速の読み出しの速度を、前記操作入力手段にて要求される再生スピードに応じて決定するテンポコントローラと、

可変速で読み出されたデジタルデータをD/A変換することにより可変速のオーディオ信号を再生するD/A変換手段と、

D/A変換されたオーディオ信号を前記操作入力手段にて要求される音程に変換するキーコントローラと、を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項3】前記キーコントローラによる音程の変換は、2%以内の変換である、ことを特徴とする請求項2記載の光ディスク再生装置。

【請求項4】前記テンポコントローラによる再生スピードは通常線速度の±50%の範囲の調整である、ことを特徴とする請求項3記載の光ディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスクに記録されているデジタルデータを読み取り、そのデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込み、この書き込みと並行してショックブルーフメモリからデジタルデータを読み出してD/A変換することによりオーディオ信号を再生する光ディスク再生方法および光ディスク再生装置に関する。

## 10 【0002】

【従来の技術】CD、MDまたはDVDなどの光ディスクを再生する光ディスク再生装置においては、光ディスクに記録されているデジタルデータを読み取ってD/A変換することで再生を行っている。また、CD、MDまたはDVDなどの光ディスクを再生する光ディスク再生装置においては、トラックサーボと呼ばれるサーボ制御を行って、ディスクの回転に応じて光ディスクのトラックを正しく追跡させるようにしている。

【0003】ところで、光ディスク再生装置においては振動により光ピックアップから照射される光ビームスポットが何本かのトラックを飛び越してしまう、いわゆるトラックジャンプが発生する場合がある。特に、車載用あるいは携帯用の光ディスク再生装置には大きな振動が加わり易くなるために、頻繁にトラックジャンプが生じることが多い。このようなトラックジャンプが発生した時、ジャンプした先のトラックからプレイが再開されると音飛びが生じ、プレイ上好ましくない。また、トラックジャンプが生じた時点でオーディオ出力をミュートして光ビームスポットをジャンプ前の位置に戻し、ジャンプ発生位置から演奏を再開することも可能である。

【0004】しかしながら、トラックジャンプが発生した時、ジャンプ先からジャンプ前の位置に戻るまでの間、ミュートを掛けているために、この間1〜2秒前後という長い時間音切れ状態が続き、聴く者に不快感を与えるため好ましくない。以上のような不具合を解消すべく、光ディスクを通常線速度のn倍（例えば2倍）で回転制御すると共に、光ディスクに記録されているデータを通常の線速度のn倍の線速度（n倍速）で読み取ってメモリ（ショックブルーフメモリ）に書き込む。そうして、この書き込みと並行してショックブルーフメモリから通常の読み取り速度（通常の線速度相当）でデータを読み取ってD/A変換することにより再生を行うようにする。

【0005】このような再生において、光ディスクの演奏中に前述したトラックジャンプが発生した時、ショックブルーフメモリからのデータ読み取りを継続しながら光ピックアップをジャンプ元に戻し、しかる後n倍速でデータをディスクより読み取り、その読み取ったデータをメモリに書き込む光ディスク再生装置が知られてい

る。この光ディスク再生装置によれば、トラックジャンプが発生してもショックブルーフメモリからデータを読み出して再生を継続するために、音飛びや音切れ状態が生じることはない。

【0006】なお、このようなショックブルーフメモリを有する光ディスク再生装置において、さらに再生スピードを可変するテンポコントロール機能を備えたものが知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した構成のショックブルーフメモリを使用する光ディスク再生装置では、以下のような問題が発生する。すなわち、ショックブルーフメモリへの書き込み速度（2倍）とショックブルーフメモリからの読み出し速度（1倍）との差により、再生中にはショックブルーフメモリが満杯（データフル）になっている。そこでCPUはショックブルーフメモリがデータフルになっているか否かを監視する必要がある。データフルになれば、CPUは光ディスクからのデータの読み取りと、ショックブルーフメモリへの書き込みを一時的に停止させなければならない。

【0008】そうして、ショックブルーフメモリの読み出しが続いて空きが一定量以上になったとCPUが検出した時点で、光ディスクからのデータ読み取りとショックブルーフメモリへの書き込みとを再開させる。この再開の時点では光ピックアップのトラックサーボがオンされるために、一時的に大電流が流れる。

【0009】なお、上述したテンポコントロール機能を使用した場合、再生スピードの変化に合わせて光ディスクの回転速度とショックブルーフメモリへの書き込み速度も変化するために、CPUはデータフルを更に頻繁に監視する必要がある。このために、ショックブルーフメモリを使用して更にテンポコントロール機能を使用する場合には、CPUの負担が増大するために、高い処理性能が要求されるという問題がある。また、テンポコントローラの操作によって光ディスクを回転させるモータの回転数が変化するために、消費電流が変化して、結果的に電池寿命が短くなるという問題も有している。

【0010】また、楽器などの練習のために、再生する信号の音程を変化させるキーコントローラを備えた光ディスク再生装置も存在しているが、このキーコントローラと上述したテンポコントローラとの両方を備えた光ディスク再生装置は存在していなかった。従って、本発明は、高性能なCPUやコントローラを必要とせずに、また、消費電流の変化が小さく、さらには音質にも悪影響を与えることがなくショックブルーフメモリを使用してテンポコントローラとキーコントローラとの両方の機能を備えることが可能な光ディスク再生方法および光ディスク再生装置を実現することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】（1）請求項1記載の発

明は、光ディスクに記録されているデジタルデータを読み取り、そのデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込み、この書き込みと並行してショックブルーフメモリからデジタルデータを読み出してD/A変換することによりオーディオ信号を再生する光ディスク再生方法であって、光ディスクを通常線速度のn倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータをn倍の速度で読み出し、そのn倍の速度で読み出されたデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込むと共に、この書き込みと並行して、要求される再生スピードに応じて可変速でデジタルデータをショックブルーフメモリから読み出し、その可変速で読み出されたデジタルデータをD/A変換することにより可変速のオーディオ信号を再生し、そのD/A変換されたオーディオ信号を要求される音程に変換する、各工程から構成されたことを特徴とする光ディスク再生方法である。

【0012】また、請求項2記載の発明は、光ディスクに記録されているデジタルデータを読み取り、そのデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込み、この書き込みと並行してショックブルーフメモリからデジタルデータを読み出してD/A変換することによりオーディオ信号を再生する光ディスク再生装置であって、所望の再生スピードと所望の音程の要求が入力される操作入力手段と、光ディスクを通常線速度のn倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータをn倍の速度で読み出すディスク制御手段と、n倍の速度のデジタルデータをショックブルーフメモリに書き込むと共に、この書き込みと並行してショックブルーフメモリから可変速でデジタルデータを読み出すメモリ制御手段と、前記メモリ制御手段によるショックブルーフメモリからの可変速の読み出しの速度を、前記操作入力手段にて要求される再生スピードに応じて決定するテンポコントローラと、可変速で読み出されたデジタルデータをD/A変換することにより可変速のオーディオ信号を再生するD/A変換手段と、D/A変換されたオーディオ信号を前記操作入力手段にて要求される音程に変換するキーコントローラと、を備えたことを特徴とする光ディスク再生装置である。

【0013】斯かる構成の光ディスク再生方法または光ディスク再生装置では、光ディスクを通常線速度のn倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータをn倍速で読み取ってショックブルーフメモリに書き込むと共に、この書き込みと並行してショックブルーフメモリから可変速でデジタルデータを読み出し、さらに、可変速で読み出されたデジタルデータをD/A変換した後にキーコントローラにより所望の音程のオーディオ信号として再生するようにしている。

【0014】なお、ショックブルーフメモリからの可変速の読み出しは、テンポコントロール機能により要求される再生スピードに応じたものである。このために、上

述したテンポコントロール機能を使用した場合、再生スピードの変化に合わせてショックブルーフメモリからの読み出し速度も変化するが、 $n$ 倍速近傍の読み出し速度であるために、ショックブルーフメモリがデータフルになり難くなり、CPUはデータフルを頻繁に監視する必要がなくなる。

【0015】従って、CPUの負担が軽減される。また、ショックブルーフメモリがデータフルになりにくいために、トラックサーボのオンとオフとによる消費電流の変化も頻繁に発生しなくなり、また、テンポコントロール機能やキーコントロール機能を併用してもモータの回転数が変化しないために、電池使用の携帯用機器の場合にも電池寿命が長くなり、制御も安定した状態に保てる。

【0016】また、高性能なCPUやコントローラを必要とせず、また、消費電流の変化が小さく、さらに音質にも悪影響を与えることなくショックブルーフメモリを使用してテンポコントローラとキーコントローラとの両方の機能を備えることが可能になる。

【0017】なお、前記キーコントローラによる音程の変換は、2%以内の変換である、ことが望ましい。この範囲内でキーコントローラの音程の変換を行うことで、模範演奏のCDを用いて楽器の練習を行う場合に、楽器の隣接する音に間違ってしまうことを回避できる。

【0018】また、前記テンポコントローラによる再生スピードは通常線速度の $\pm 50\%$ の範囲の調整である、ことが望ましい。この範囲内でテンポコントローラの再生スピードの調整を行うことで、楽器の練習に適した状態になる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態例の光ディスク再生方法および光ディスク再生装置を詳細に説明する。

【0020】〈光ディスク再生装置の構成〉全体の構成図1は、本発明をCDプレーヤやDVDプレーヤに適用した場合の実施の形態例における電氣的構成を示す構成図である。

【0021】この図1中において、10は光ディスク再生装置全体の動作を制御するシステムコントローラ、11は情報記録媒体としての光ディスク、12は光ディスク11に記録されたデジタルデータを読み取るための光ピックアップ、13は光ディスクを通常の線速度の $n$ 倍の線速度で回転させるスピンドルモータ、14は光ピックアップ12とスピンドルモータ13の各種サーボ制御を行うサーボコントローラ、15はデータが $n$ 倍速で書き込まれ、その書き込みと並行して記憶データが可変速度で読み出されるショックブルーフメモリ、16はショックブルーフメモリを制御するメモリ制御手段としてのショックブルーフコントローラ、17はシステムコントローラ10の指示に基づいてショックブルーフコントロ

ーラ16に必要なPLL信号を供給するPLLコントローラ、18はデジタルデータをD/A変換してアナログ信号を生成するDAC(D/Aコンバータ)、19は読み出された可変速のオーディオ信号を所望の音程に変換するキーコントロール機能を実現するキーコントローラ、20はオーディオ信号を増幅するAFアンプ、21は光ディスク再生装置の各種操作が入力される操作部である。

【0022】なお、ショックブルーフコントローラ16、PLLコントローラ17およびシステムコントローラ10とによって、ショックブルーフメモリ15からの可変速の読み出しの速度を要求される再生スピードに応じて決定し、可変速のオーディオ信号を生成するテンポコントロール機能を実現するテンポコントローラを構成している。

【0023】ここで、システムコントローラ10はマイクロコンピュータ(CPU)等で構成されており、光ディスク11に記録されているサブコードQチャンネルデータに基づいて曲番、曲毎の経過時間、トータルの経過時間等を表示部(図示せず)に表示すると共に、操作パネルから入力される入力情報に基づいて所望トラックへのアクセス処理を行い、さらには、トラックジャンプの検出、フォーカスサーボの復帰制御、クロック周波数の変更指示(光ディスクの線速度可変指示)、ショックブルーフコントローラ16とのデータ授受、テンポコントロール機能(テンポコントローラ)の制御、キーコントロール機能(キーコントローラ)の制御、等の各種の制御を行う。

【0024】サーボコントローラ14は、周知のトラックサーボ、フォーカスサーボ、線速度を一定にするCLV制御(ディスク回転サーボ)、光ピックアップ送りサーボ等の機能を行う。なお、ディスク回転サーボ制御により、正常時は通常の線速度の $n$ 倍でディスクを回転制御する。

【0025】ショックブルーフメモリ15はDRAM(ダイナミックメモリ)等で構成されており、トラックジャンプが発生した場合に光ピックアップ12が元の位置に復帰できる程度の時間の長さのデータを記憶できる容量を有しており、ショックブルーフコントローラ16の制御で、ノーマルの $n$ 倍速でデータが書き込まれ、 $n$ 倍速近傍の可変速度でデータが読み出されるように構成されている。

【0026】ショックブルーフコントローラ16は、ショックブルーフメモリ15に対するデータの書き込み・読み出しの制御を行う。この場合の制御として、システムコントローラ10からトラックジャンプの発生情報があったかを監視しており、トラックジャンプが発生するとショックブルーフメモリ15への書き込みを停止し、読み出しは続行する。

【0027】また、他の制御として、ショックブルーフ

メモリ15がデータで一杯(データフル)になったかを監視し、データフルの状態になったならばシステムコントローラ10にデータフルの状態を通知すると共に、メモリへの書き込みを停止し、読み出しは続行する。そうして、読み出しが続行されて、所定量のデータが読み取られて空気が生じるとその旨をシステムコントローラ10に通知すると共に、サーボコントローラ14からのデータの書き込みを再開する。

【0028】〈光ディスク再生装置の動作〉操作部21から再生の指示があると、システムコントローラ10はサーボコントローラ14に指令を出して各種サーボを開始させる。これにより、スピンドルモータ13はノーマルのn倍の線速度で光ディスク11を回転駆動させる。そうして、光ピックアップ12はn倍速で光ディスクからデジタルデータを読み取る。ここで、このn倍として一例として、2倍を用いることができる。

【0029】サーボコントローラ14は光ピックアップ12で読み取られたデジタルデータに誤り検出や誤り訂正処理を施した後、処理されたデジタルデータをショックブルーフコントローラ16に供給する。ショックブルーフコントローラ16はn倍速読み取りにより得られたデジタルデータをショックブルーフメモリ15に書き込む。

【0030】また、この書き込みと並行してショックブルーフメモリ15からn倍速近傍の可変速でデジタルデータを読み出す。ここで、可変速の読み出しは、後述するように、テンポコントロール機能により要求される再生スピードの変化に応じたものとするのが望ましい。

【0031】ここで、トラックジャンプが発生すると、光ディスク11の読み取りとショックブルーフメモリ15へのデジタルデータの書き込みは停止され、かつ、デジタルデータの読み出しは続行される。また、ショックブルーフメモリ15がデータで一杯(データフル)になったかをショックブルーフコントローラ16が監視しており、データフルになったならばシステムコントローラ10にデータフルの旨を通知すると共に、ショックブルーフメモリ15への書き込みを停止し、ショックブルーフメモリ15からの読み出しは続行する。

【0032】そうして、可変速で読み出されたデジタルデータをDAC18でD/A変換することにより可変速のオーディオ信号を生成した後に、キーコントローラ19により所望の音程のオーディオ信号を生成し、アンプ30で増幅して出力する。

【0033】なお、この場合のショックブルーフメモリ15からの可変速の読み出しは、テンポコントロール機能により要求される再生スピードの変化に応じたものになっている。

【0034】従って、テンポコントロール機能が使用されない場合には、ショックブルーフメモリ15はn倍速の書き込み・n倍速の読み出しが実行される。また、テ

ンポコントロール機能が使用される場合には、ショックブルーフメモリ15はn倍速の書き込み・n倍速近傍の可変速の読み出しが実行される。

【0035】このために、上述したテンポコントロール機能を使用した場合、再生スピードの変化に合わせてショックブルーフメモリ15からの読み出し速度も変化するが、n倍速近傍の読み出し速度であるために、従来ほどはショックブルーフメモリ15がデータフルになり難くなる。この結果、システムコントローラ10は、従来(2倍速書き込み・1倍速読み出し)ほどデータフルを頻繁に監視する必要がなくなる。よって、システムコントローラ10の処理能力が軽減される。

【0036】この様子を図2および図3に示す。図2は従来の制御の様子であり、図3は本実施の形態例による制御の様子である。これらの図から明らかに、本実施の形態例では、データフルの状態の監視の頻度が少なくて済む様子がわかる。

【0037】すなわち、ショックブルーフメモリ15がデータフルになりにくいために、トラックサーボをオフにして光ディスク11の読み取りを停止させる頻度も小さくなる。この結果、CPUに高い処理性能は必要なくて済むようになる。

【0038】また、本実施の形態例では可変速の読み出しを行うようにしているために、図3に示すように、テンポコントロール機能を使用してもモータの回転数が変化しない。これに対して、図2に示す従来の装置ではテンポコントロール機能を使用して再生スピードを変えた場合には、モータ回転数も変わるために、結果的に消費電流も変化している。この対比から明らかに、モータの回転数が変化しない本実施の形態例の場合には、光ディスク再生装置が電池使用の携帯用機器である場合には結果的に電池寿命が長くなるという利点を有する。

【0039】つぎに、音質に悪影響を与えることなくショックブルーフメモリを使用してテンポコントローラとキーコントローラとの両方の機能を備え、再生スピード(テンポ)と音程(キー)との両方を調整する実施の形態例について説明する。

【0040】本実施の形態例において、操作部21からは、所望の再生スピードと所望の音程の要求が入力される。このように再生スピード(テンポ)と音程(キー)との要求がなされた状態で再生の指示があると、システムコントローラ10はサーボコントローラ14に指令を出して各種サーボを開始させる。これにより、スピンドルモータ13はノーマルのn倍の線速度で光ディスク11を回転駆動させる。そうして、光ピックアップ12はn倍速で光ディスクからデジタルデータを読み取る。

【0041】ショックブルーフコントローラ16はn倍速の読み取りにより得られたデジタルデータをショックブルーフメモリ15に書き込む。また、この書き込みと並行してショックブルーフメモリ15からn倍速近傍の

可変速（上記の要求された再生スピードに応じた速度）でデジタルデータを読み出す。すなわち、ここでの可変速の読み出しは、テンポコントロール機能により要求される再生スピードの変化に応じたものである。

【0042】そして、可変速で読み出されたデジタルデータをDAC18でD/A変換することにより可変速のオーディオ信号を生成した後に、キーコントローラ19により所望の音程のオーディオ信号を生成し、アンプ30で増幅して出力する。

【0043】従って、テンポコントロール機能とキーコントロール機能との併用により、操作部21での入力に応じて、所望の再生スピードに変更された状態の再生であって、所望の音程に調整（変換）されたオーディオ信号が出力される。

【0044】よって、システムコントローラ10（CPU）に多大な負担をかけることがなく比較的処理能力が低くて済み、また、消費電流の変化を小さく済ませることができ、さらに音質にも悪影響を与えることなくショックブルーフメモリを使用してテンポコントロール機能とキーコントロール機能との両方の機能を備えることが可能になる。

【0045】ここで、図4のフローチャートを参照して、具体的動作の説明を行う。まず、ユーザが装置に模範演奏CDなどの媒体を挿入し、再生を開始する（図4のS1）。但し、ここでは、テンポもキーも全く調整されていないものとする。

【0046】この状態で、ユーザは操作部21からキー調整値を入力する（図4のS2）。このキー入力調整値は、数値入力、調整つまみによる調整のいずれであってもよい。システムコントローラ10とキーコントローラ19とはこのキー調整値の入力を受けて、上述したように所望の音程のオーディオ信号を生成する（図4のS3）。ユーザは自分の演奏する楽器の音と模範演奏CDの再生音とを聞き比べて、両者が一致するまでキーの調整（図4のS2、S3）を繰り返す。

【0047】キーの調整が完了したら（図4のS4でYes）、再生されている模範演奏CDのテンポがユーザの所望の再生スピードになるようにテンポ調整値を操作部21に入力する（図4のS5）。このキー入力調整値は、数値入力、調整つまみによる調整のいずれであってもよい。システムコントローラ10はこのテンポ調整値の入力を受けて、上述したように所望の再生スピードのオーディオ信号を生成する（図4のS3）。ユーザは模範演奏CDの再生音を聞いて、所望の再生スピードになるまでテンポの調整（図4のS5、S6）を繰り返す。

【0048】以上のようにしてキーとテンポの調整が完了したら（図4のS7でYes）、再生されている模範演奏CDによって楽器の練習を行うことが可能になる（図4のS8）。なお、以上の実施の形態例において、

キーの調整（図5下側）を行った後は、テンポの調整（図5上側）を行っても調整したキーの状態（図5下側）は保たれるので、毎回始めにキーの調整を行えば、その後は何度でも好きなテンポに調整し直して楽器の練習をすることができる。

【0049】また、本実施の形態例では、n倍速（たとえば、2倍速）の読み出しを行っているために、テンポとキーとを調整しても安定した動作を保つことができる。

10 【0050】なお、キーコントローラ19による音程の変換は、2%以内の変換であることが望ましい。この範囲内でキーコントローラ19の音程の変換を行うことにより、模範演奏CDを用いて楽器の練習を行う場合に、楽器の隣接する音に間違ってしまうことを回避できる。特に、ピアノの場合に、CDに収録された音と各家庭のピアノの音の調律の違いに対処しつつ、鍵盤の隣接音への間違いを防止できる。

【0051】また、前記テンポコントローラによる再生スピードは通常線速度の±50%の範囲の調整であることが望ましい。この範囲内でテンポコントローラの再生スピードの調整を行うことにより、習熟度にあわせた各種の楽器の練習に適した状態が得られることになる。

【0052】なお、以上の実施の形態例の説明では、n倍を2倍速として説明を行ったが、この数値に限定されるものではない。

【0053】また、上述の再生スピード（テンポ）と音程（キー）との調整ではね音程の調整を行った後に再生スピードの調整を行っているが、再生スピードの調整を先に行い続いて音程の調整を行うことも可能である。その際においても、同様な効果が得られる。

【0054】

【発明の効果】以上、実施の形態例と共に詳細に説明したように、光ディスク再生方法及び光ディスク再生装置では、光ディスクを通常線速度のn倍で回転の制御を行い、光ディスクに記録されているデジタルデータをn倍速で読み取ってショックブルーフメモリに書き込むと共に、この書き込みと並行してショックブルーフメモリから可変速でデジタルデータを読み出し、さらに、可変速で読み出されたデジタルデータをD/A変換して可変速のオーディオ信号を生成した後にキーコントローラにより所望の音程のオーディオ信号として再生するようにしている。従って、高性能なCPUやコントローラを必要とせず、また、消費電流の変化が小さく、さらに音質にも悪影響を与えることなくショックブルーフメモリを使用してテンポコントローラとキーコントローラとの両方の機能を備えることが可能になる。そして、このようにしてテンポコントローラによる再生スピードの調整とキーコントローラによる音程の変換とを行うことで、楽器の練習に適した状態になる。

【図面の簡単な説明】

11

12

【図1】本発明の実施の形態例の光ディスク再生装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態例の光ディスク再生装置の動作を比較説明するための従来装置の動作を示す説明図である。

【図3】本発明の実施の形態例の光ディスク再生装置の動作を説明する説明図である。

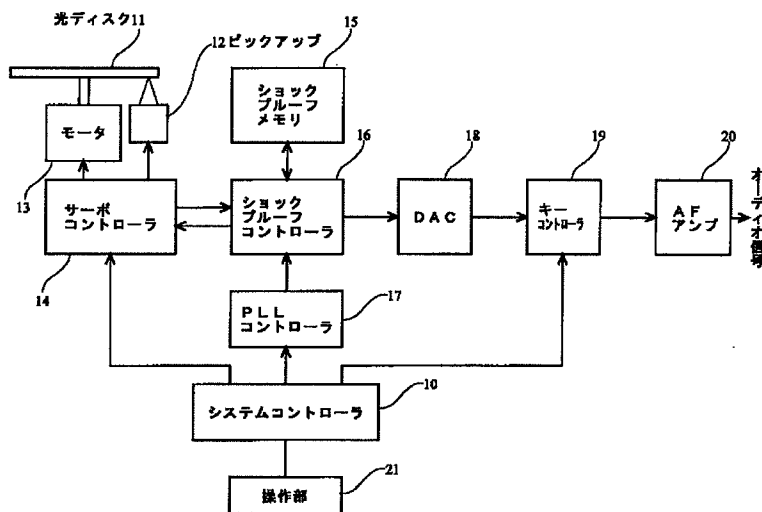
【図4】本発明の実施の形態例の光ディスク再生装置の動作を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態例の光ディスク再生装置の動作を説明する説明図である。

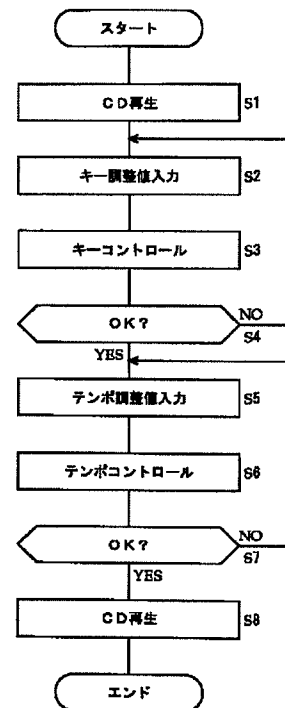
【符号の説明】

- \* 10 システムコントローラ  
11 光ディスク  
12 光ピックアップ  
13 スピンドルモータ  
14 サーボコントローラ  
15 ショックブルーフメモリ  
16 ショックブルーフコントローラ  
17 PLLコントローラ  
18 DAC  
19 キーコントローラ  
20 AFアンプ  
21 操作部

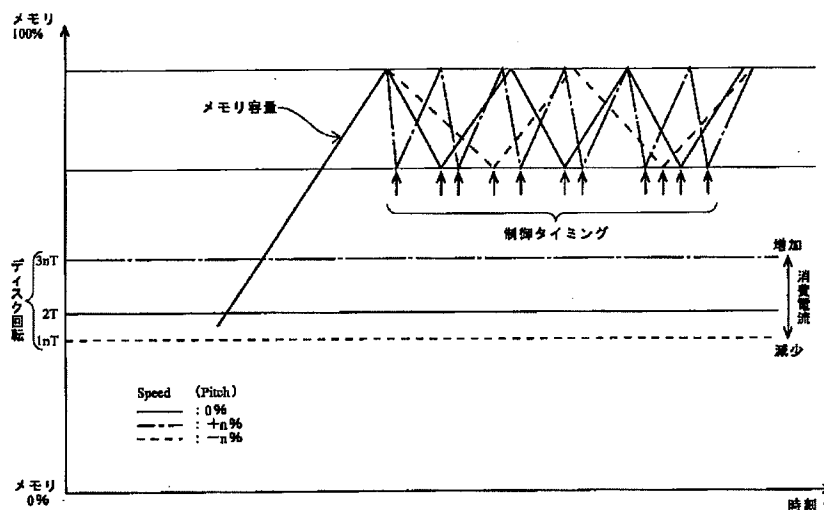
【図1】



【図4】

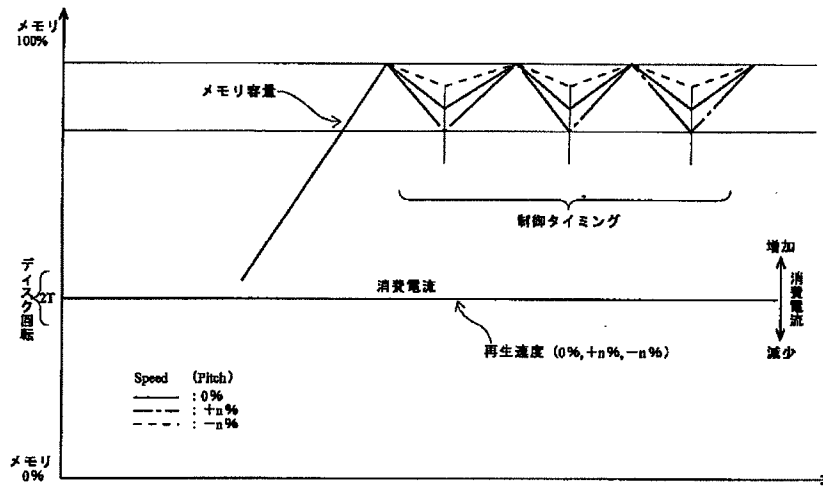


【図2】





【図3】



【図5】

